BECKENFRAKTUREN BEIM HUND IN DEN JAHREN 1970–1977

Jaxon Nakasala-Situma

1979

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535722_0054

Aus der Chirurgischen Tierklinik
der Universität München
Vorstand: Prof. Dr. H. Schebitz

BECKENFRAKTUREN BEIM HUND IN DEN JAHREN 1970-1977

Inaugural Dissertation
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
des Fachbereichs Tiermedizin der Ludwig-Maximilians-
Universität München

von
Jaxon Nakasala-Situma
aus
Kampala, Uganda

München 1979

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät der Universität München

Dekan: Prof. Dr. H. Kräußlich
Referent: Prof. Dr. H. Schebitz
Korreferent: Prof. Dr. W. Kraft

Tag der Promotion: 27. Juli 1979

UNIV. LEIDEN BIBL.

Gedruckt mit Unterstützung des Deutschen Akademischen Austauschdienstes

Meiner Großmutter
gewidmet

Inhaltsverzeichnis

	Seite
A. Einleitung	1
B. Literatur	2
I. Anatomische Grundlagen	2
II. Häufigkeit	3
III. Ätiologie	4
IV. Frakturformen und Lokalisation	7
V. Rasse, Geschlecht, Alter	7
VI. Diagnose	8
VII. Therapie	8
1. konservative Therapie	8
2. operative Therapie	11
2.1. Darmbeinfraktur	11
2.2. Acetabulumfraktur	11
2.3. Schambeinfraktur	12
2.4. Sitzbeinfraktur	12
C. Beckenfrakturen des Hundes in der Chirurgischen Universitäts - Tierklinik München in den Jahren 1970 - 1977	15
I. Erklärung zur Analyse der Kasuistik	15
II. Kasuistik	15
1. Häufigkeit und Form der Beckenfrakturen - Diskussion	15
1.1. Häufigkeit	15
1.2. Frakturformen	16
1.3. Diskussion	17
2. Rasse, Geschlecht, Alter, Anamnese, Nebenverletzungen, Rasse und Fraktur - Diskussion	17
2.1. Verteilung der Rassen	17
2.2. Geschlechtsverteilung	19
2.3. Altersverteilung	19
2.4. Ursache der Beckenfrakturen	20
2.5. Zusätzliche Verletzungen	20
2.6. Rasse und Fraktur	22
2.7. Diskussion	22
3. Lokalisation der Beckenfrakturen - Diskussion	23
3.1. Os ilium	23
3.2. Acetabulum	26
3.3. Os ischii	28
3.4. Diskussion	30

Seite

III. Behandlung und Ergebnis 31

1. Behandlungsverfahren 31

1.1. konservative Therapie 31

1.2. operative Therapie 31

2. Ergebnis 32

2.1. Acetabulum Frakturen 32

2.1.1. nach konservativer Therapie 32

2.1.2. nach operativer Therapie 34

2.1.3. Diskussion 34

2.2. Ilium Frakturen 35

2.2.1. nach konservativer Therapie 35

2.2.2. nach operativer Therapie 37

2.2.3. Diskussion 37

2.3. Ischium Frakturen 38

2.3.1. nach konservativer Therapie 38

2.3.2. nach operativer Therapie 40

2.3.3. Diskussion 40

D. Schlußfolgerung 42

E. Zusammenfassung 43

F. Summary 45

G. Literaturverzeichnis 47

A. Einleitung

Die Grundlagen der Frakturbehandlung beim Tier sind im Lehrbuch der "Allgemeinen Chirurgie für Tierärzte und Studierende" von SCHEBITZ und BRASS (1975) beschrieben.

Für Extremitätenfrakturen des Hundes ist die Indikationsstellung zur konservativen und operativen Therapie aufgrund der umfangreichen Analysen in den Dissertationen von KÖSTLIN (1973); BRUNNBERG (1974); MEYER (1977); PFEIFFER (1977) und SCHÖRRLE (1979) präzisiert.

Mir kam die Aufgabe zu, die Beckenfrakturen der Hunde, die in einem Zeitraum von acht Jahren in die chirurgische Universitätstierklinik München eingeliefert wurden, zu erfassen und die Ergebnisse der Behandlung auszuwerten.

B. Literatur

I. Anatomische Grundlagen

Die Beschreibung der anatomischen Verhältnisse des Beckens beim Hund beschränkt sich im wesentlichen auf die für das Verständnis der nachfolgenden Kapitel nötigen Grundlagen und Zusammenhänge. Zu deren Darstellung fanden die Lehrbücher der Anatomie der Haustiere von MILLER, CHRISTENSEN, EVANS (1965); SISSON und GROSSMAN (1969); ELLENBERGER und BAUM (1974); NICKEL, SCHUMMER und SEIFERLE (1977) Verwendung.
Angaben zur röntgenologischen Beschreibung sowie die Entwicklungsgeschichte des Beckens sind der Arbeit von BOCCADORO (1964); DE OLIVEIRA (1969); RISER (1973); WIDMER (1978) und dem Atlas der Röntgenanatomie von Hund und Katze von SCHEBITZ und WILKENS (1977) entnommen.

Das knöcherne Becken (Pelvis) verbindet die Wirbelsäule mit dem Skelett der Hinterextremität und besteht aus den beiden Hüftbeinen (Ossa coxae), dem Kreuzbein (Os sacrum) und den ersten 3-4 Schwanzwirbeln (Vertebrae caudales). Kraniodorsal stehen die beiden Ossa coxae über das Kreuzbein in Verbindung, kaudoventral durch Zusammenschluß der Fugenäste der Scham- und Sitzbeine beider Seiten in der Beckensymphyse (Symphysis pelvina), wodurch das Beckenskelett sich ringförmig vereinigt. Jedes der beiden Hüftbeine ist aus drei Knochen aufgebaut: dem kraniodorsal gelegenen Darmbein (Os ilium), dem ventral gelegenen Schambein (Os pubis) und dem sich kaudoventral anschließenden Sitzbein (Os ischii). Diese formen an der Stelle ihrer Vereinigung die Beckenpfanne (Acetabulum), den Anteil des Beckens an der Bildung des Hüftgelenks.
Das Darmbein weist an seinem kranialen Ende eine schaufelförmige, breite Platte auf, den Darmbeinflügel (Ala ossis ilii), der kaudal in der schmalen, seitlich komprimierten Darmbeinsäule (Corpus ossis ilii) seine Fortsetzung bis ins Acetabulum findet. Aufgrund der nahezu vertikalen Stellung des Darmbeinflügels zeigt seine konkave Außenfläche (Facies glutaea) nach lateral, seine konvexe Innenfläche (Facies sacropelvina) nach medial. An das Corpus ossis ilii schließt sich das Schambein an, dessen Pfannenteil (Corpus ossis pubis) an der Bildung des Acetabulums beteiligt ist. Das Corpus begrenzt zusammen mit dem nach kaudomedial gerichteten Pfannenast (Ramus cranialis ossis pubis) und dem sich nach kaudal anschließenden paramedian verlaufenden Fugenast (Ramus caudalis ossis pubis) das "verstopfte Loch"(Foramen obturatum). Die kaudale Begrenzung bildet der Fugenast des

Sitzbeins (Ramus ossis ischii). Lateral wird das Foramen obturatum durch das Corpus ossis ischii begrenzt, welches zudem an der Bildung des Acetabulums beteiligt ist. Auch die kaudale Fortsetzung, die Sitzbeinplatte (Tabula ossis ischii), begrenzt von lateral das Foramen obturatum. Der Kaudalrand des Sitzbeins bildet zusammen mit jenem der anderen Beckenhälfte den konkaven Sitzbeinausschnitt (Arcus ischiadicus); zwischen Arcus ischiadicus und Incisura ischiadica minor imponiert der nach lateral weisende Sitzbeinhöcker (Tuber ischiadicum). Die Verbindung des Beckens zum Rumpf wird durch das Kreuzdarmbeingelenk (Articulatio sacroiliaca) repräsentiert. Dieses ist der Form nach ein "straffes Gelenk" (Amphiarthrosis), dessen Stabilität durch Gelenkbänder erhöht wird. Die Verbindung zur Hinterextremität übernimmt die Beckenpfanne mit ihrer halbkugeligen, nach ventrolateral geöffneten Höhle. Sie dient der Aufnahme der Gelenkfläche des Oberschenkelkopfes (Caput ossis femoris). Am Aufbau des Acetabulums sind Os ilium. Os pubis und Os ischii beteiligt; wobei der erste Beckenknochen den kraniolateralen Sektor, der letztere den kaudolateralen Teil der Pfanne bildet, während sich das Schambein von medial zwischen beide schiebt. Beim Hund - lediglich bis zum 4. Lebensmonat - findet sich regelmäßig im Zentrum dieser Knochen ein Vierter, das Os acetabuli. Der der Artikulation mit dem Caput ossis femoris dienende, randständige Teil der Pfanne wird als Facies lunata bezeichnet, die - mondsichelförmig - kaudoventral vom Pfannenausschnitt (Incisura acetabuli) unterbrochen wird, und deren äußerer Rand durch die knorpelige Pfannenlippe (Labium acetabulare) erhöht wird. Aufgrund dieser Einrichtung vermag das Acetabulum den Oberschenkelkopf zu zwei Drittel zu umschließen (RISER,1973); demnach stellt das Hüftgelenk gemäß seinem Aufbau ein Nußgelenk dar. Im Zentrum des Acetabulums, der rauhen Fossa acetabuli, inseriert das "runde Band"(Ligamentum capitis ossis femoris), das auf dem Weg zum Caput ossis femoris vom Grund der Incisura acetabuli entspringt und schon hier vom Ligamentum transversum acetabuli in Position gehalten wird.
Die kompakte Beckenmuskulatur, die dem Beckenskelett außen aufgelagert ist, deckt das Becken nahezu vollständig ab, schützt es vor äußeren Einflüssen und erhöht gleichermaßen seine Stabilität. Deshalb sind nur die Hüft-, Kreuz- und Sitzbeinhöcker durch die Haut palpierbar.

II. Häufigkeit

Über die Häufigkeit der Beckenfrakturen beim Hund liegen unterschiedliche Angaben vor (Tab.1). Nach BRINKER (1965); CLARK (1967) und LEONARD (1971) machen sie mit 20-25 % den Hauptteil an der Gesamtzahl der Frakturen aus.

Die Gesamtzahl der Frakturen wird von diesen Autoren allerdings nicht genannt.

Tabelle 1: Häufigkeit der Beckenfrakturen nach Literaturangabe

Autor	n-Frakturen	n-Beckenfrakturen	%
FRÖHNER (1895)	1693	30	1,8
OBERREITER (1928)	621	147	23,7
BARKE (1939)	188	56	29,8
VUKELIC und RAPIC (1960)	64	13	20,3
CARTER (1964)	69	12	17,4
MÖLLER (1975)	195	48	25,0

III. Ätiologie

Allgemein wird festgestellt, daß direkte und indirekte Gewalteinwirkungen zur Beckenfraktur führen.

Dabei ist der Verkehrsunfall in bis zu 78,5 % der Fälle (ZEDLER,1961) als häufigste Ursache angegeben.

Andere Traumen wie Sturz, Bißverletzung oder Tritt werden selten genannt (OBERREITER, 1928 u. 1930; CARLIN, 1928; BARKE, 1939; VUKELIC und RAPIC, 1960; ZEDLER, 1961; ALEXANDER, ARCHIBALD und CAWLEY, 1962; WHITTICK, 1974; MÖLLER, 1975).

Aufgrund des komplexen Geschehens beim Unfall brechen gewöhnlich mehrere Beckenteile. Die Angaben über die meist betroffenen Knochen variieren erheblich.

FRÖHNER (1895), CAWLEY und ARCHIBALD (1955) und LEONARD (1971) diagnostizierten überwiegend Darmbeinfrakturen. ZEDLER (1961) stellte fest, daß in über 31 % der Fälle der schwächste Teil des Beckens, das Schambein bricht. Dagegen fand OBERREITER (1928) die Fraktur im Bereich durch die Symphyse häufiger als andere Beckenfrakturen. Seiner Meinung nach ist die Beckensymphyse aufgrund der anatomischen Verhältnisse und des Unfallablaufs besonders gefährdet:Beide Beckenhälften sind in der Symphyse stumpfwinklig verbunden, beim Überfahren wird das Becken in diesem Bereich zwischen Rad und Erdboden gedrückt und bricht. OBERREITER (1928) sieht in der verminderten Festigkeit der Knorpelfuge während der knöchernen Konsolidierung einen Locus minoris resistentiae.

Prozentuale Angaben nach der Literatur zur Frakturhäufigkeit der Beckenknochen sind in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2: Verteilungsmuster der Frakturen und Luxationen des Beckens in Prozenten nach Literaturangaben

Autor	n-Fälle	Os ilium	Os ischii	Os pubis	Aceta-bulum	Symph. pelvis	Os sacrum	Diastasen +
OBERREITER (1928)	147	14,1	3,7	7,4	29,6	45,2	-	-
CARLIN (1928)	108	18,5	22,2	14,8	26,0	18,5	-	-
ZEDLER (1961)	135	17,5	23,4	31,4	17,2	1,1	2,0	7,4
GRØNDALEN (1969)	85	9,7	28,2	36,9	19,0	6,2	-	-

+ Luxation im Ileosakralgelenk

IV. Frakturformen und Lokalisation

Übereinstimmend wird der Frakturlinienverlauf im Bereich der einzelnen Beckenabschnitte beschrieben. Je nach Richtung der einwirkenden Gewalt kommt es zu typischen Frakturformen, die häufig kombiniert vorliegen (LEONARD, 1971; SCHNECK, 1973).

Beim Os ilium war das Corpus ossis ilii häufiger betroffen als die Schaufel. Selten traten Frakturen vom Corpus ausgehend unter Einbeziehung der Darmbeinschaufel auf.

Die Bruchlinien im Os pubis verlaufen in der Regel durch den Ramus cranialis ossis pubis - oder durch den Ramus caudalis ossis pubis.

Meist ziehen beim Os ischii die Frakturlinien mitten durch den Corpus ossis ischii und Ramus ossis ischii.

Neben dem Frakturlinienverlauf durch das Acetabulum (vorn-, mitte-, hinten-) kann es zusätzlich zur Aussprengung der Gelenkpfanne mit verschiedenen Dislokationsformen kommen. Nach CARLIN (1928) sind bis zu sieben Möglichkeiten gegeben.

Beim Iliosakralgelenk handelt es sich meist um einseitige Diastasen mit Fraktur eines Beckenabschnittes (CARLIN, 1928; OBERREITER, 1928; BRINKER, 1965; POND,1975; HULSE, HAUPTMAN und CHITTWOOD, 1976).

V. Rasse

Allgemein wird angegeben, daß Hunde kleinwüchsiger Rassen häufiger als Hunde großwüchsiger Rassen betroffen sind.

Kleine Hunde werden überrollt, während große Hunde beim Unfall eher zur Seite geschleudert werden. Dadurch kommt es beim großen Hund häufiger zur Femurfraktur oder zur Luxation des Os femoris und selten zur Beckenfraktur (ZEDLER, 1961).

Geschlecht: Hinweise zur Geschlechtsverteilung werden nur von GRØNDALEN, (1969) gegeben. Nach seinen Untersuchungen sind Rüden mit 58,5 % (85 Patienten) betroffen.

Alter: Meist sind junge Hunde bis zum Alter von zwei Jahren betroffen (ÜBERREITER, 1928, 1930; VUKELIC, RAPIC, 1960; ZEDLER, 1961; LEIGHTON, 1968; GRØNDALEN, 1969). ÜBERREITER, (1928) und ZEDLER, (1961) geben an, daß etwa 44 % der Patienten nicht älter als ein Jahr waren.

Junge Hunde sind gefährdet,weil sie verspielt und ungehorsam sind (ÜBERREITER, 1928; ZEDLER, 1961).

VI. Diagnose

Für die Diagnose einer Beckenfraktur ist neben einer gründlichen klinischen, die röntgenologische Untersuchung erforderlich (CARLIN, 1928; ZEDLER, 1961; CARTER, 1964; CLARK, 1967; LEIGHTON, 1968; LEONARD, 1971; LANVIER, 1973; POND, 1975; SCHEBITZ und BRASS, 1975).

Abgesehen von den Frakturs ymptomen (veränderte Form, Umfangsvermehrung, abnorme Beweglichkeit, Funktionsausfall, Schmerzen) lassen sich nach LEONARD (1971) vor allem aufgrund des Funktionsausfalls Hinweise auf eine Fraktur finden: Der Patient lahmt nach einer Darmbeinschaufel- und/oder Sitzbeinfraktur gering- bis mittelgradig; nach einer Acetabulumfraktur hochgradig. Bei einer Beckensymphysenfraktur und/oder beidseitiger Luxation im Iliosacralgelenk können die Hunde **nicht aufstehen.**

HOHN (1973) sieht vor allem in der rektalen Untersuchung eine wertvolle Hilfe, das Ausmaß der Verengung im Becken durch die Fraktur zu erfassen. Übereinstimmend wird nicht nur die sorgfältige Untersuchung des Patienten, sondern speziell der im Becken befindlichen Organe gefordert, da sie häufig mitverletzt sind (OBERREITER, 1928; ZEDLER, 1961; TICER, IZQUIERDO und McELROY, 1972; WINGFIELD, 1974). Genaue Angaben über Art und Häufigkeit wurden nur von OBERREITER (1928) gemacht. Er diagnostizierte bei 33 Patienten 12mal Gefäßzerreißung, 4mal Harnröhrenrisse, 4mal Harnblasenrupturen, 6mal Darmverletzungen, 6mal Abdominalhernie, 2mal perforierende Bauchdeckenverletzungen. ZEDLER (1961) weist auf die hohe Zahl weiterer Frakturen (Femur 16, Tibia/Fibula 7, Humerus 3, Radius/Ulna 3, Costa 2, Lendenwirbel 2) und Luxationen (Luxatio ossis femoris 14) hin.

VII. Therapie

1. Konservative Therapie

Die konservative Therapie stellt das älteste Behandlungsverfahren von Knochenbrüchen dar. Bei Beckenfrakturen hat sie sich in Form der Bewegungseinschränkung des Patienten durch Käfigruhe bewährt und gute funktionelle Heilungsergebnisse gebracht. (OBERREITER, 1928; ZEDLER, 1961; SUPPIGER, 1957).

Diese nach Literaturangaben allgemein weitgefaßte Indikation zur konservativen Therapie bei Beckenfrakturen kann jedoch zu Komplikationen führen. Nach Acetabulumfrakturen kommt es häufig zu Veränderungen im Sinne der sekundären Arthropathia deformans. Nach Frakturen des Darm- und Schambeins ist eine Einengung der Beckenhöhle durch in starker Dislokation verheilter Fragmente möglich. Dies kann zu Kotabsatzbeschwerden (Koprostase) führen.

Bei weiblichen Tieren ist bei Einengung des knöchernen Geburtsweges mit Geburtsschwierigkeiten zu rechnen (ALEXANDER, ARCHIBALD und CAMLEY, 1962; MORRIS, 1970; ROBINS, DINGWALL und SUMNER-SMITH, 1973; CLAY-JONES, 1974). Aus diesem Grund schränken OLSEN (1952), HICKMAN (1964), LEONARD (1971), WHITTICK (1974) die Indikationen zur konservativen Therapie der Beckenfraktur des Hundes ein.

Es sollten nur folgende Frakturen konservativ versorgt werden:

- Frakturen, die nicht die Gelenkfläche des Acetabulums betreffen
- Frakturen, deren Fragmente nur gering disloziert sind
- Frakturen bei jungen, männlichen Hunden.

RIEGER (1956) dagegen hält bei Acetabulumfrakturen mit geringer Dislokation die konservative Therapie für gerechtfertigt.

Die Ergebnisse nach konservativer Behandlung der Beckenfrakturen des Hundes in der Literatur sind aus Tabelle 3 zu entnehmen. Dabei wurden - abgesehen von ZEDLER (1961) - nur die funktionellen Ergebnisse berücksichtigt.

ZEDLER (1961) ist der Meinung, daß nach Acetabulumfrakturen immer eine posttraumatische Athropathie entsteht.

Tabelle 3: Konservative Behandlung der Beckenfrakturen mit Ergebnissen in der Literatur

Autor	Fraktur	n-Fälle	Kontrolle	funktionelles Ergebnis gut	schlecht
FRÖHNER (1895)	-	18	18	6	12
ZEDLER (1961)	Acetabulum	50	32	27	5
	Andere Beckenfrakturen (ohne Acetabulumfrakt.)	35	26	24	2
ALEXANDER, ARCHIBALD und CAWLEY (1969)	-	31	13	13	-
GRØNDALEN (1969)	Acetabulum und andere Beckenfrakturen	37	37	21	16
	Beckenfrakturen ohne Acetabulumfrakturen	48	48	38	10

2. Operative Therapie

2.1. Operative Behandlung von Darmbeinfrakturen

Stark dislozierte Fragmente des Os ilium können eine Verengung der Beckenhöhle bewirken, daher sollten diese Frakturen reponiert und operativ fixiert werden (KNOWLES, KNOWLES, and KNOWLES, (1949); OLSEN, (1959); HENLEY, (1955); CAWLEY, ARCHIBALD, (1955); LEE, BLAKEMORE, and LEWIS, (1964); ROBINS, DINGWALL, and SUMNER-SMITH, (1973)). Als operative Behandlung finden die perkutane Transfixation mit extrakutaner Schiene, die Markraumfixation, Klammerung und die Plattenosteosynthese Anwendung.
Gute Ergebnisse werden nach KNOWLES, KNOWLES, and KNOWLES, (1949); OLSEN, (1959); HENLEY, (1955); ALEXANDER, ARCHIBALD, and CAWLEY, (1962); HICKMAN, (1964); CLARK, (1967); LEONARD, (1971); WHITTICK, (1974) durch die perkutane Transfixation der Fragmente mit extrakutaner Schiene erzielt. Dagegen sehen CAWLEY und ARCHIBALD (1955) Nachteile bei diesem Behandlungsverfahren in dem gehäuften Auftreten von Infektionen und Behinderung des Patienten durch die Montage.
CAWLEY und ARCHIBALD fixieren daher die Fragmente durch einen von Tuber coxae aus bis zur Darmbeinschaufel vorgetriebenen Markraumnagel.
In zwei Fällen konnten LEE, BLAKEMORE und LEWIS, (1964) durch Klammerung des Os ilium nach Fraktur gute Ergebnisse erzielen.
Zugang:
Die Darstellung der Fragmente ist durch den dorsalen (CAWLEY and ARCHIBALD, (1955); LEE, BLAKEMORE, and LEWIS, (1964); BRINKER, (1965); CAWLEY, (1973); PIERMATTEI and GREELEY, (1975)) und den lateralen (PICHARD, (1966); HOHN and JANES, (1966); CHAFFEE, (1977) Zugang zum Darmbein möglich.

2.2. Operative Behandlung der Acetabulumfrakturen

Frakturen, die die Gelenkfläche des Acetabulums betreffen, sollten operativ behandelt werden, da konservativ die anatomisch korrekte Reposition und Fixation der Fragmente nicht gelingt (OLSEN, (1959); HICKMAN, (1964); LEONARD, (1971); WHITTICK, (1974); BOJRAB, (1975). RIEGER, (1955); MacCOY, (1975); HERRON, (1977)) dagegen halten die operative Stabilisierung der Fraktur nur bei stark dislozierten Fragmenten für notwendig.
Als operative Behandlungsverfahren werden die Markraumfixation (RIEGER, HARRISON, (1973)), die Plattenosteosynthese (ROBINS, DINGWALL, and SUMNER-SMITH, (1973); WHEATON, HOHN, and HARRISON, (1973); HAUSER und HUTZSCHENREUTER, (1978)) oder die Kombination beider Verfahren (WHEATON, HOHN, and HARRISON, (1973)) beschrieben.

Nach WHEATON, HOHN,und HARRISON kann eine alleinige Markraumfixation die Fragmente nicht ausreichend ruhigstellen.

Zugang:

PIERMATTEI und GREELEY, (1975) wählen den lateralen Zugang zum Acetabulum. RIEGER, (1955); ARCHIBALD, NASTI und MEDWAY, (1953) dagegen entscheiden sich für den ventralen Zugang mit Tenotomie des M. pectineus. Die Darstellung der Fragmente im kaudalen Teil des Acetabulums durch den kaudolateralen Zugang wird von SLOCUM, HOHN, (1975); BROWN und ROSEN, (1971) vorgeschlagen. BROWN, (1953); CAWLEY, (1973) und WHEATON, HOHN und HARRISON, (1973) stellen das Acetabulum durch dorsalen Zugang nach Osteotomie des Trochanter major bzw. Tenotomie der Glutaen dar. WARDSWORTH und HENRY, (1974) sehen darin eine unnötige Traumatisierung der Gewebe.

2.3. Operative Behandlung der Schambeinfrakturen

Stark dislozierte Fragmente des Os pubis können, um eine annähernd anatomisch korrekte Lage des Beckenbodens zu gewährleisten,durch eine Drahtnaht fixiert werden (CLARK, (1967); CHAMBERS und DARWELL, (197?)).

2.4. Operative Behandlung der Sitzbeinfrakturen

Da es nach konservativer Behandlung der Abrißfraktur des Tuber ischiadicum immer zu Pseudarthrose kommt, sollten diese Brüche nach LEIGHTON, (1968); CLARK, (1967); ALEXANDER, ARCHIBALD, und CAWLEY, (1962) operiert werden. Sie empfehlen die Fixation mit Bohrdrähten.

Die Ergebnisse nach operativer Behandlung der Beckenfrakturen des Hundes in der Literatur sind aus Tabelle 4 zu entnehmen. Es wurde nur das funktionelle Ergebnis erfaßt. Lediglich WHEATON et al. (1973) berücksichtigen den Röntgenbefund. Sie stellten fest, daß nur mit der Plattenosteosynthese eine posttraumatische Arthropathia deformans verhindert werden kann.

Tabelle 4: Operative Behandlung der Beckenfrakturen mit Ergebnissen in der Literatur

Autor	Fraktur	n-Fälle	Behandlung Methode	Kontrolle	funktionelles Ergebnis Gut	Schlecht
KNOWLES, KNOWLES und KNOWLES (1949)	-	13	Perkutane Transfixation (Kirschner-Ehmer Schiene)	13	13	-
CAWLEY und ARCHIBALD (1955)	Os ilium	2	Markraumnagelung (Steinmann pin)	2	2	-
HENLEY (1955)	Acetabelum	1	Perkutane Transfixation	1	1	-
ALEXANDER, ARCHIBALD und CAWLEY (1962)	-	31	Kirschner-Ehmer Schiene Steinmann pin Drahtzuggurtung	18	17	1
LEE, BLAKEMORE und LEWIS (1964)	Os ilium	2	Knochen Klammer (LEE CLIPS)	2	2	-
CLARK (1967)	-	5	Steinmann pin Kirschner-Ehmer Schiene	5	5	-
MORRIS (1970)	Os ischii	1	Plattenosteosynthese	1	1	-

Tabelle 4: Fortsetzung

Autor	Fraktur	n-Fälle	Behandlung Methode	Kontrolle	funktionelles Ergebnis Gut	Schlecht
KIRKBRIDE und CARTER (1970)	Acetabulum	1	Steinmann pin	1	-	1
WHEATON, HOHN und HARRISON (1973)	Acetabulum	16	Plattenosteosynthese	8	7	1
			2 Steinmann pin und Drahtzuggurtung	5	5 +	-
			2 Steinmann pin	2	1 +	1
			1 Steinmann pin und Schraube	1	1 +	-

+ Arthropathia deformans

C. Beckenfrakturen des Hundes in der Chirurgischen Universitäts - Tierklinik München in den Jahren 1970 - 1977

I. Erklärung zur Analyse der Kasuistik

Aus Gründen der funktionellen Einheit wurden im Zusammenhang der Arbeit die Frakturen des Os sacrum, die Diastasen der Articulatio sacroiliaca und die Luxationen des Os femoris miterfaßt. Abweichend von der üblichen Form erscheint es bei dem großen Material aus Gründen der Übersichtlichkeit gerechtfertigt,die Diskussion jeweils im Anschluß an die Problematik durchzuführen.

II. Kasuistik

1. Häufigkeit und Form der Beckenfrakturen - Diskussion

1.1. Häufigkeit

In den Jahren 1970 - 1977 wurden 688 Hunde mit 2072 Beckenfrakturen, 232 Diastasen im Iliosacralgelenk und 64 Luxationen des Os femoris in die Chirurgische Universitätstierklinik München eingeliefert. Die Anzahl der Frakturen, Diastasen und Luxationen des Os femoris ist in Tabelle 5 dargestellt. Das Os pubis war mit 35,7 % wesentlich häufiger als die anderen Beckenknochen betroffen. Auffallend ist die geringe Anzahl der Frakturen der Symphysis pelvina (2,1 %) und des Os sacrum (1,3 %).

Tabelle 5: Anzahl und Verteilung der Beckenfrakturen, Diastasen und Femurluxationen bei 688 Hunden

Fraktur Diastase Luxation	n-Fraktur	%
Os pubis	846	35,7
Os ischii	544	22,9
Os ilium	314	13,3
Acetabulum	288	12,2
Symphysis pelvina	50	2,1
Os sacrum	30	1,3
Diastase	232	9,8
Luxatio ossis femoris	64	2,7
Summe	2368	

1.2. Frakturformen

Das Os ilium (314) war im Bereich des Corpus ossis ilii (173 ≙ 55,1%) häufiger als im Bereich der Ala ossis ilii (141 ≙ 44,9 %) gebrochen. Dabei wurden wesentlich mehr Schräg- (174 ≙ 55,4 %) als Splitter- (76 ≙ 24,2 %) und Querfrakturen (64 ≙ 20,4 %) diagnostiziert.

Das Os ischii (544) war im Bereich der Tabula ossis ischii 200mal (36,8 %), im Bereich des Corpus ossis ischii 178mal (32,7 %) und im Bereich des Ramus ossis ischii 140mal (25,7 %) gebrochen. Abrißfrakturen des Sitzbeinhöckers wurden bei 26 (4,8 %) Hunden festgestellt. Dabei kam es zu mehr Splitter- (246 ≙ 54,2 %) als Schräg- (186 ≙ 34,2 %) und Querfrakturen (112 ≙ 20,6 %).

Das Os pubis (846) war 401mal (47,4 %) im Bereich des Corpus, 263mal (31,1 %) im Bereich des Ramus cranialis ossis pubis und 182mal (21,5 %) im Bereich des Ramus caudalis ossis pubis gebrochen.

In 80 % der Fälle handelt es sich um kurze Schrägfrakturen. Splitterfrakturen wurden nur zu 20 % gesehen.

Das Acetabulum (288) war im Bereich des Os ilii 55mal (19,1 %), im Bereich der Verbindung (Zentrum) von Os ilium, Os ischii, Os pubis 131mal (45,5 %) und im Bereich des Os ischii 102mal (35,4 %) gebrochen. Dabei kam es nur im Bereich des Zentrums 12mal zu Splitterfrakturen, 33mal zu einer zentralen verlagerung des Femurkopfes (Luxatio ossis femoris centralis s. medialis). Der Femurkopf wurde von den Fragmenten eingekleidet (Abb. 1).

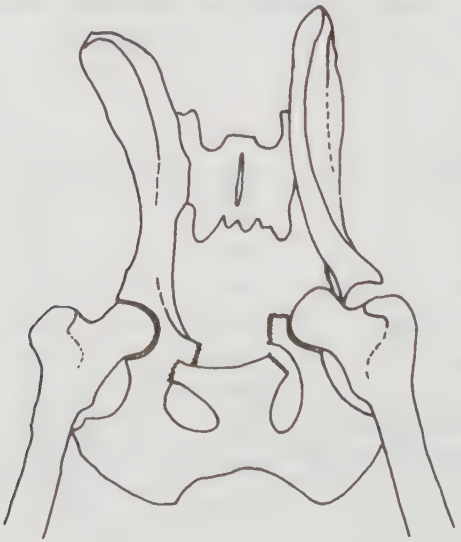


Abb. 1
Luxatio centralis

1.3. Diskussion

Die schwächsten Teile des Beckens, das Os pubis und das Os ischii, waren in 35,7 % bzw. 22,8 % der Fälle wesentlich häufiger als alle anderen Beckenteile gebrochen. Die geringere Anzahl der anderen Beckenfrakturen, besonders des Os ilium mit 13,3 % und des Acetabulums mit 12,2 %, läßt sich zum einen durch die hohe Zahl der Os pubis- und Os ischii-Frakturen erklären. Nach Frakturen des Os pubis und/oder des Os ischii können die anderen Beckenteile dem Trauma ausweichen; sie dislozieren leichter als daß sie brechen. Zum anderen sind, abgesehen von den Hüfthöckern, gerade das Os ilium und das Acetabulum durch mächtige Muskelgruppen geschützt.

2. Rasse, Geschlecht, Alter, Anamnese, Nebenverletzungen, Rasse und Fraktur - Diskussion

2.1. Verteilung der Rassen

Aus Tabelle 6 läßt sich ersehen, daß Hunde kleinwüchsiger Rassen mit (539) 78,3 % weitaus häufiger betroffen waren als Hunde großwüchsiger Rassen 149 (21,7 %). Auffallend groß war die Anzahl der Dackel mit 47 %. Der Pudel mit 14,7 % und der Spaniel mit 8,7 % waren noch relativ oft vertreten, während der Schäferhund nur 7,6 % der Gesamtzahl stellte.
Alle anderen Rassen kamen selten vor.

Tabelle 6: Verteilung der Hunde klein- und großwüchsiger Rassen

kleinwüchsige Rassen	n	%	großwüchsige Rassen	n	%
Dackel	323	47,0	Schäferhund	52	7,6
Pudel	101	14,7	Jagdhund++	30	4,4
Spaniel	60	8,7	Collie	15	2,2
Spitz	13	1,8	Boxer	7	1,0
Zwergschnauzer	10	1,4	Dobermann	7	1,0
Yorkshire Terrier	10	1,4	Dalmatiner	6	0,9
Basset	5	0,7	Bernhardiner	5	0,7
Andere +	17	2,5	Andere +++	27	3,9

+ Pekinese 4,Zwergpinscher 3, Chihuahua 2, Beagle 4, Ital. Windspiel 3, Welsh Corgi 1.

++ DK 10, DD 8, Wachtel 5, Gr.Münsterländer 4, Pudelpointer 3.

+++ Dogge 4,Berner Sennenhund 3, Irish Setter 3, Saluki 3, Ungar. Hirtenhund 3, Airedale 3, Chow- Chow 3, Rottweiler 3, Afghane 2.

2.2. Geschlechtsverteilung

54,4 % der vorgestellten Hunde waren männlich, 45,6 % weiblich. Dieses Geschlechtsverhältnis trifft etwa auch innerhalb der Gruppen der klein- und großwüchsigen Hunde zu.

Tabelle 7: Geschlechtsverhältnis bei 688 Hunden klein- und großwüchsiger Rassen (Prozente in der Klammer)

	Hunde großer Rassen	Hunde kleiner Rassen	Summe
männlich	79	295	374 (54,4 %)
weiblich	70	244	314 (45,6 %)
Summe	149	539	688

2.3. Altersverteilung

Die Altersverteilung der Hunde klein- und großwüchsiger Rassen ergab für den kleinen Hund, daß mit 42,5 % die meisten Tiere im Alter bis zu einem Jahr betroffen waren. In der Gruppe bis zu 5 Jahren waren jeweils etwa gleich viele Hunde erkrankt, während ältere Hunde wesentlich seltener Beckenfrakturen erlitten.
Für die Hunde großwüchsiger Rassen ergab sich, daß die Tiere im Alter bis zu einem Jahr mit 58,3 % den Hauptanteil in der Gesamtzahl (149) stellten. Die Verteilung in den anderen Altersgruppen entspricht etwa der der Hunde kleinwüchsiger Rassen.

Tabelle 8: Altersverteilung (Prozentangabe in der Klammer)

Rasse	0-6 Mon.	6-12 Mon.	1-2 Jahre	2-5 Jahre	5-10 Jahre	10 u. mehr Jahre	Summe
klein-	75	154	115	128	55	12	539
wüchsig	(14,0)	(28,6)	(21,3)	(23,7)	(10,2)	(2,2)	(100)
groß-	37	50	25	26	7	4	149
wüchsig	(24,8)	(33,6)	(16,8)	(17,4)	(4,7)	(2,7)	(100)

2.4. Ursache der Beckenfrakturen

Aus der Anamnese geht hervor, daß in 95,9 % der Fälle die Hunde im Straßenverkehr verunfallten. Andere Ursachen machen nur 4,1 % aus (Tabelle 9).

Tabelle 9: Ursache der Beckenfrakturen bei 688 Hunden

Ursache	n	%
Verkehrsunfall	660	95,9
Sturz	10	1,5
Andere +	18	2,6

+ Biß 1, Schuß 1, Tritt 3, Unbekannt 13

2.5. Zusätzliche Verletzungen

Bei 286 Hunden (41 %) wurden 451 zusätzliche Verletzungen festgestellt. Davon waren 212 kleine Hunde, das sind 40 % der kleinen Hunde, und 74 große Hunde, das sind 49 % der großen Hunde, betroffen.
Auffallend hoch ist die Zahl weiterer Frakturen mit 58,9 % und die Anzahl lebensbedrohlicher Verletzungen (Hämatothorax u.a.) mit 22,5 %. Es ergaben sich mit 32,7 % relativ mehr zusätzliche Verletzungen bei Hunden großwüchsiger Rassen, die an der Gesamtzahl der Hunde nur mit 21,3 % betroffen sind.
Die Nebenverletzungen bei Hunden klein- und großwüchsiger Rassen sind aus Tabelle 10 zu ersehen.

Tabelle 10: Zusätzliche Verletzungen.

	großwüchsige Rassen	kleinwüchsige Rassen	Summe
A. Frakturen			
Schädel	-	2	2
Mandibula	-	1	1
Scapula	1	1	2
Humerus	4	1	5
Radius- Ulna	2	5	7
Costa	2	4	6
Vertebra	4	14	18
Femur	53	91	144
Patella	1	-	1
Tibia- Fibula	21	59	80
Summe	88	178	266
B. Luxationen			
Humerus	1	1	2
Ossa antebrachii	-	3	3
Vertebra	-	3	3
Femur	23	41	64
Patella	1	1	2
Ossa tarsi	1	-	1
Summe	26	49	75
C. Weitere Verletzungen			
Hämatopneumothorax	4	9	13
Hernia diaphragmatica	1	6	7
Hernia abdominalis	-	2	2
Milzruptur	-	1	1
Gallengangsabriß	1	1	2
Hernia inguinalis	1	1	2
Blasenquetschung	20	43	63
Blasenruptur	4	8	12

	großwüchsige Rassen	kleinwüchsige Rassen	Summe
Nerven: Plexuslähmung	-	1	1
Ischiadicuslähmung	1	3	4
Peroneuslähmung	2	1	3
Summe	34	76	110

2.6. Rasse und Fraktur

Aus der Analyse der Patienten klein- bzw. großwüchsiger Rassen und den Frakturen hat sich ergeben, daß es weder für Hunde klein-, noch für Hunde großwüchsiger Rassen typische Frakturen gibt. Der prozentuale Anteil der Frakturen entspricht dem prozentuellen Anteil der Hunde groß- bzw. kleinwüchsiger Rassen (Tabelle 11).

Tabelle 11: Beckenfrakturen, Diastasen und Luxationen des Os femoris bei Hunden klein- und großwüchsiger Rassen

	n-Fraktur	539 (78,3 %) Hunde kleinwüchsiger Rasse	149 (21,7 %) Hunde großwüchsiger Rasse
Os pubis	846	682	164
Os ischii	544	433	111
Os ilium	314	229	85
Acetabulum	288	204	84
Symphysis pelvina	50	42	8
Iliosakralgelenk (Diastase)	232	192	40
Luxatio femoris	64	41	23
Os sacrum	30	24	6
Summe	2368	1847 (78,0 %)	521 (22,0 %)

2.7. Diskussion

Daß Hunde kleinwüchsiger Rassen mit 78,3 % wesentlich häufiger betroffen waren, kann daran liegen, daß diese Rassen gerade im Stadtgebiet bevorzugt gehalten werden. Letztlich liegen jedoch keine Angaben über die Populationsdichte und das Geschlecht der Hunde im Einzugsgebiet der Klinik vor. Ob

Haltungsformen - große Hunde werden vielleicht häufiger an der Leine geführt - eine Rolle spielen, kann nur vermutet werden.
Dem Unfallablauf - Verkehrsunfall zu ca. 96 % - dürfte dagegen große Bedeutungzukommen. Hunde kleinwüchsiger Rassen werden beim Verkehrsunfall überrollt, während Hunde großwüchsiger Rassen eher zur Seite geschleudert werden: beim großen Hund treten dabei eher eine Luxatio ossis femoris und/oder eine Femurfraktur auf, wie sich aus der Tabelle der Nebenverletzungen ersehen läßt. Bei Hunden großwüchsiger Rassen (149) kam es 53mal (35,6 %) zur Femurfraktur und 23mal (15,4 %) zur Luxation des Os femoris. Bei Hunden kleinwüchsiger Rassen (539) nur 91mal (16,9 %) zur Femurfraktur und 41mal (7,6 %) zur Luxation des Os femoris.
Der prozentuale Anteil der Femurfrakturen und/oder der Luxationen des Os femoris war damit bei Hunden großwüchsiger Rassen mehr als doppelt so hoch als bei Hunden kleinwüchsiger Rassen.
Die Forderung nach gründlicher Untersuchung des Tieres wird eindrucksvoll durch die hohe Zahl polytraumatisierter Patienten (41 %) bestätigt. Vorwiegend waren Hunde im ersten Lebensjahr betroffen 316 (45,9 %), das läßt sich mit der Unerfahrenheit und dem Ungehorsam junger Tiere erklären.

3. Lokalisation der Beckenfrakturen - Diskussion

Die Fraktur nur eines Beckenknochens wurde bei 71 Hunden (10,3 %) diagnostiziert. Dabei war das Schambein 40mal, das Sitzbein 12mal, das Acetabulum 12mal, und das Darmbein 7mal gebrochen. Es ergaben sich keine Beziehungen zwischen Unfall und Fraktur. Alle Hunde mit Fraktur nur eines Beckenknochens waren angefahren worden.
Bei 617 Tieren (89,7 %) waren mehrere Beckenteile frakturiert. Zudem kam es zu Diastasen und Luxationen des Os femoris.

3.1. Os ilium (Darstellung 1)

Bei der Darmbeinfraktur (307) ergaben sich 728 weitere Beckenfrakturen, 94 Diastasen im Iliosacralgelenk und 19 Luxationen des Os femoris. Das Becken war auf der Seite der Os ilium Fraktur zusätzlich 446mal (61,3 %) gebrochen und 24mal (25,6 %) im Iliosakralgelenk (Diastase) auseinandergewichen. Zusätzlich bestanden 7 (36,8 %) Femurluxationen.
Auf der anderen Seite kam es nur zu 282 (38,7 %) weiteren Frakturen, wohl aber zu 70 (74,5 %) Diastasen und 12 (63,2 %) Luxationen des Os femoris
Die Zahl der Frakturen, der Diastasen und der Luxationen des Os femoris ist aus der Darstellung 1 zu ersehen.

Bei der Fraktur des Darmbeins waren

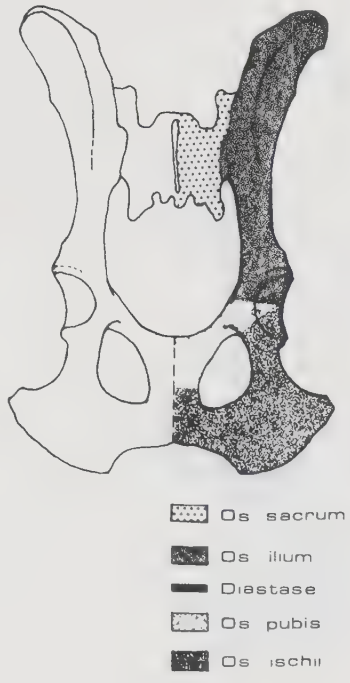
das Os sacrum derselben Seite 7x (46,7 %), der anderen Seite 8x (53,3 %),
das Acetabulum derselben Seite 81x (75,0 %), der anderen Seite 27x (25,0 %),
das Os pubis derselben Seite 218x (59,2 %), der anderen Seite 150x (40,8 %),
das Os ischii derselben Seite 140x (59,1 %), der anderen Seite 97x (40,9 %).

zusätzlich gebrochen. Weiterhin bestanden

Diastasen auf derselben Seite 24x (25,5 %), der anderen Seite 70x (74,5 %),
Luxatio femoris derselben Seite 7x (36,8 %), der anderen Seite 12x (63,2 %).

Darstellung 1: Os ilium Frakturen (307, davon 27 beidseits):
Zahl und Verteilung zusätzlicher Beckenfrakturen (728), Diastasen (94) und Luxationen des Os femoris[19]

280 Os ilium Frakturen			27 Os ilium Frakturen		
Verletzungen derselben Seite			Verletzungen der anderen Seite		Summe
	n		n		
Diastase	24		70	Diastase	94
Os sacrum Fraktur	7		8	Os sacrum Fraktur	15
Acetabulumfraktur	81		27	Acetabulumfraktur	108
Os pubis Fraktur	218		150	Os pubis Fraktur	368
Os ischii Fraktur	140		97	Os ischii Fraktur	237
Luxatio ossis femoris	7		12	Luxatio ossis femoris	19



3.2. Acetabulum (Darstellung 2)

Zusätzlich zu einer Acetabulumfraktur (276) wurden 579 weitere Beckenfrakturen, 54 Diastasen im Iliosacralgelenk und 15 Luxationen des Os femoris beobachtet.

Auf der Seite der Acetabulumfraktur war das Becken zusätzlich 396mal (66,3 %) gebrochen und 21mal (38,9 %) im Iliosacralgelenk (Diastase) auseinandergewichen. Dazu bestanden 6 (40,0 %) Luxationen des Os femoris. Auf der anderen Seite kam es zu 201 (33,7 %) weiteren Beckenbrüchen, 33 (61,1 %) Diastasen und 9 (60,0 %) Luxationen des Os femoris. Die Zahl der Frakturen, der Diastasen und der Luxationen sowie ihre Lokalisation ist aus der Darstellung 2 zu ersehen.

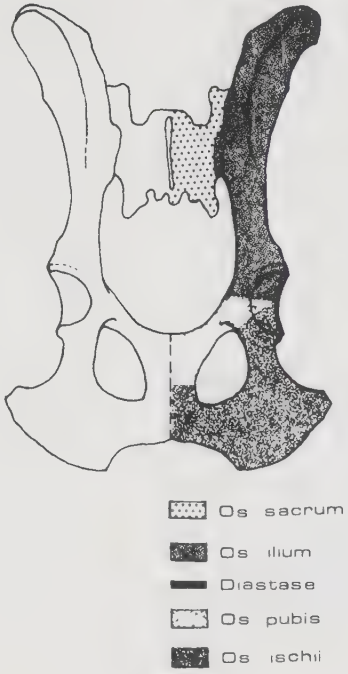
Bei der Fraktur des Acetabulums waren

das Os sacrum derselben Seite 1x (33,3 %), der anderen Seite 2x (66,6 %),
das Os ilium derselben Seite 85x (80,2 %), der anderen Seite 21x (19,8 %),
das Os pubis derselben Seite200x (66,9 %), der anderen Seite 99x (33,1 %),
das Os ischii derselben Seite110x (64,3 %), der anderen Seite 61x (35,7 %),
zusätzlich gebrochen. Weiterhin bestanden
Diastasen auf derselben Seite 21x (38,9 %), der anderen Seite 33x (61,1 %),
Luxatio femoris derselben Seite 6x (40,0 %), der anderen Seite 9x (60,0 %).

Darstellung 2: Acetabulumfrakturen (288, davon 18 beidseits):
Zahl und Verteilung zusätzlicher Beckenfrakturen (579), Diastasen (54) und Luxationen des Os femoris (15)

258 Acetabulumfrakturen

Verletzungen derselben Seite	n
Diastase	21
Os sacrum Fraktur	1
Os ilium Fraktur	85
Os pubis Fraktur	200
Os ischii Fraktur	110
Luxatio ossis femoris	6



18 Acetabulumfrakturen

n	Verletzungen der anderen Seite	Summe
33	Diastase	54
2	Os sacrum Fraktur	3
21	Os ilium Fraktur	106
99	Os pubis Fraktur	299
61	Os ischii Fraktur	171
9	Luxatio ossis femoris	15

3.3. Os ischii (Darstellung 3)

Zusätzlich zu einer Os ischii Fraktur (124) traten 151 weitere Beckenfrakturen, 84 Diastasen im Iliosakralgelenk und 30 Luxationen des Os femoris auf.

Auf der Seite der Os ischii Fraktur war das Becken zusätzlich 103mal (68,2 %) gebrochen und 15mal (17,9 %) im Iliosakralgelenk (Diastase) auseinandergewichen. Dazu bestanden 14 (46,7 %) Luxationen des Os femoris. Auf der anderen Seite kam es zu 48 (31,8 %) weiteren Beckenbrüchen, 69 (82,1 %) Diastasen und 16 (53,3 %) Luxationen des Os femoris. Die Zahl der Frakturen, der Diastasen und der Luxationen sowie ihre Lokalisation ist aus der Darstellung 3 zu ersehen.

Bei der Fraktur des Os ischii waren

das Os sacrum derselben Seite 5x (41,7 %), der anderen Seite 7x (58,3 %),

das Os pubis derselben Seite 98x (70,5 %), der anderen Seite 41x (29,5 %)

zusätzlich gebrochen. Weiterhin bestanden

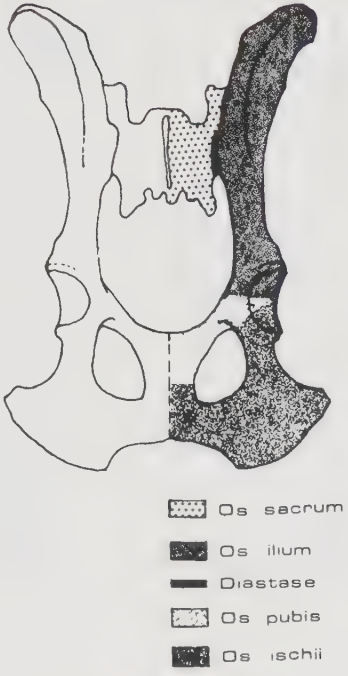
Diastasen auf derselben Seite 15x (17,9 %), der anderen Seite 69x (82,1 %),

Luxatio femoris derselben Seite 14x (46,7 %), der anderen Seite 16x (53,3 %).

Darstellung 3: Os ischii Frakturen (124):
mit Os pubis Fraktur (139), Os sacrum Fraktur (12), Diastasen (84) und Luxationen des Os femoris (30)

124 Os ischii Frakturen

Verletzungen derselben Seite	n		Verletzungen der anderen Seite	n	Summe
Diastase	15		Diastase	69	84
Os sacrum Fraktur	5		Os sacrum Fraktur	7	12
Os pubis Fraktur	98		Os pubis Fraktur	41	139
Luxatio ossis femoris	14		Luxatio ossis femoris	16	30



3.4. Diskussion

Sieht man von der allgemein in der Anamnese genannten Ursache "vom Auto angefahren" ab, wurden keine genauen Angaben zum Unfallgeschehen gemacht. Der Unfallhergang läßt sich jedoch aus der Lokalisation und Kombination der Beckenfrakturen, Diastasen des Iliosakralgelenkes und Luxationen des Os femoris rekonstruieren.

Der Hund wird wahrscheinlich von der Seite angefahren, auf der man mehr Beckenfrakturen findet. Das nach dem Aufprall folgende Überschlagen des Tieres führt häufiger zu Diastasen, Frakturen des Kreuzbeins und Luxationen des Os femoris der anderen Seite.

Bei Frakturen des Os ischii fanden sich abgesehen von Os pubis Frakturen weitaus mehr Diastasen des Iliosakralgelenkes, Kreuzbeinfrakturen und Luxationen des Os femoris der anderen Seite. Daraus könnte man schließen, daß hier das Trauma von hinten bzw. schräg hinten einwirkte.

III. Behandlung und Ergebnis

Von 688 Hunden mit Beckenfrakturen starben 16 an schweren Begleitverletzungen, 63 weitere Hunde wurden deswegen und/oder wegen ungünstiger Prognose eingeschläfert.
618 Hunde wurden behandelt; 587 (94,9 %) konservativ und 31 (5,1 %) operativ.

1. Behandlungsverfahren

In der Chirurgischen Universitäts - Tierklinik München wurde die Behandlung von Beckenfrakturen beim Hund nach folgenden Gesichtspunkten durchgeführt.
Beim Unfallpatienten hat stets die gründliche Allgemeinuntersuchung Vorrang. Dabei steht die Erkennung und Behandlung lebensbedrohlicher Erkrankungen im Vordergrund. Der klinischen Diagnostik folgt die Röntgenuntersuchung bei ventro-dorsalem und seitlichem Strahlengang. Außerdem wird die Harnblase unter dem Durchleuchtungsgerät mit dem Bildverstärker (Negativkontrast) überprüft.
Ziel der Behandlung ist die Ruhigstellung des Beckens, um damit günstige Vorraussetzungen für eine komplikationslose Heilung zu erzielen und vor allem innerhalb der ersten Tage nach dem Trauma Komplikationen durch erschwerten Harn- und Kotabsatz zu vermeiden.

1.1. konservative Therapie

Bei der konservativen Therapie wurde ausschließlich in Form der Bewegungseinschränkung vorgegangen. Bei Acetabulumfrakturen mit Verlagerung der Fragmente in die Beckenhöhle und daraus resultierender Einengung wurde durch vorsichtigen Druck mit dem Finger vom Rektum her eine günstigere Lage der Fragmente angestrebt.

1.2. operative Therapie

Die im Zeitraum (1970 - 1977) angewandten Verfahren, Beckenfrakturen operativ zu stabilisieren, sind in Tabelle 12 zusammengefaßt. Zur Darstellung der Fragmente wurden die von PIERMATTEI und GREELEY (1975) beschriebenen Zugänge gewählt.

Tabelle 12: Methode und Zahl der operativ versorgten Beckenfrakturen

Methode	Os ilium	Acetabulum	Os ischii
Platte und Schraube	10	7	-
Zuggurtung	-	4	2
Cerclage	1	-	-
Markraumfixation	-	1	-
Schraube	1	4	1
Summe	12	16	3

2. Ergebnis

2.1. Acetabulum Frakturen

2.1.1. nach konservativer Therapie

Von 226 konservativ behandelten Acetabulumfrakturen wurden 87 (38,5 %) nachkontrolliert (Tabelle 13).

Von 139 Acetabulumfrakturen liegt kein Kontrollergebnis vor, weil die Besitzer der Hunde der Bitte zur Kontrolle nicht nachkamen, unbekannt verzogen waren oder der Hund an einer anderen Erkrankung gestorben war.

Der Beurteilung liegen der funktionelle und röntgenologische Befund zugrunde. Dabei wurde das Heilungsergebnis bei Hunden groß- und kleinwüchsiger Rassen je nach Lokalisation der Fraktur (vorderes-, mittleres-, hinteres Drittel) erfaßt.

Das Heilungsergebnis war "befriedigend", wenn der Patient beschwerdefrei lief, röntgenologisch aber Veränderungen im Sinne der sekundären Arthropathia deformans nachweisbar waren. Das Ergebnis war "unbefriedigend", wenn der Patient lahmte und/oder röntgenologisch nachweisbare Veränderungen im Sinne der sekundären Arthropathie bestanden, sich eine Pseudarthrose entwickelt hatte oder es aufgrund von Einengungen des Beckens zu Defäkationsbeschwerden kam.

"befriedigendes"Ergebnis

44 Hunde (50,5 %) hatten trotz röntgenologisch nachgewiesener posttraumatischer Arthropathie keinen Funktionsausfall. Auffallend ist der hohe Anteil der Hunde kleinwüchsiger Rassen (34 ≙ 77,3 %) an diesem Ergebnis. Bei Hunden großwüchsiger Rassen machten die lahmheitsfreien Tiere (10) nur 22,7 % aus.

"unbefriedigendes" Ergebnis

43 Hunde (49,5 %) lahmten bei der Kontrolluntersuchung, weil erhebliche

Veränderungen im Sinne der sekundären Arthropathia deformans (28) bestanden, sich Nearthrosen (10) gebildet hatten und es zu Einengungen (5) der Beckenhöhle gekommen war. Auffallend ist die große Zahl der Hunde (28 ≙ 65,1 %) großwüchsiger Rassen an diesem Ergebnis, während Hunde (15 ≙ 34,9 %) kleinwüchsiger Rassen erheblich seltener betroffen waren. Das unbefriedigende Resultat bei Hunden großwüchsiger Rassen war unabhängig von der Lokalisation der Fraktur. Bei Hunden kleinwüchsiger Rassen wurden dagegen vorwiegend bei Frakturen im vorderen und mittleren Drittel der Gelenkpfanne unbefriedigende Ergebnisse erzielt. Während die befriedigenden Resultate vor allem nach Frakturen im hinteren Drittel entstanden.

Tabelle 13: Ergebnis nach konservativer Therapie bei 87 Acetabulumfrakturen bei Hunden klein- und großwüchsiger Rassen (Großwüchsige in der Klammer)

Lokalisation	n	befriedigend	unbefriedigend		
			Coxarthrose	Nearthrose	Einengung
vorderes	6	3	1	-	?
Drittel	(1)	-	-	(1)	-
mittleres	9	6	2	1	-
Drittel	(23)	(6)	(15)	(2)	-
luxatio	3	-	-	3	-
centralis	(2)	-	-	(1)	(1)
hinteres	31	25	3	1	2
Drittel	(12)	(4)	(7)	(1)	-
Summe	49	34	6	5	4
	(38)	(10)	(22)	(5)	(1)
	87	44	28	10	5

2.1.2. nach operativer Therapie

Das Heilungsergebnis (Tabelle 14) war bei 4 Patienten befriedigend. Die Patienten waren trotz röntgenologisch nachgewiesenen Veränderungen im Sinne der sekundären Arthropathie lahmheitsfrei. Bei 7 Patienten war das Resultat unbefriedigend. Die Hunde gingen wegen posttraumatischer Arthrose (6) oder Nearthrose (1) lahm.

Tabelle 14 : Ergebnis nach operativer Therapie von 11 Acetabulumfrakturen

Behandlung	Verfahren	n	Kontrolle	? n	befriedigend	unbefriedigend Coxarthrose	unbefriedigend Nearthrose
operativ	Platte	7	4	3	2	2	-
	Platte und Nagel	1	1	-	-	-	1 +
	Schrauben	4	2	2	-	2	-
	Schraube und Drahtschlinge	4	4	-	2	2+	-
Summe		16	11	5	4	6	1

\+ Montage ausgerissen (2)

2.1.3. Diskussion

Ein Vergleich der hier gegebenen Ergebnisse ist wegen der geringen Zahl der operierten Patienten nicht sinnvoll.

Es bleibt jedoch festzustellen, daß es bei konservativer Therapie nach einer Acetabulumfraktur immer zur Ausbildung einer posttraumatischen Arthropathie kommt unabhängig von der Zahl und Form weiterer Beckenfrakturen. Bei Hunden großwüchsiger Rassen führte sie meist unabhängig von der Lokalisation der Fraktur zur Lahmheit. Bei Hunden kleinwüchsiger Rassen lassen sich dagegen bei Frakturen besonders im hinteren Drittel der Gelenkpfanne allein durch Ruhebehandlung gute Ergebnisse erzielen. Einschränkend muß jedoch gesagt werden, daß bei einer Arthropathie mit einer Lahmheit gerechnet werden muß. Ob bessere Ergebnisse durch die operative Versorgung von Acetabulumfrakturen gerade im Hinblick auf degenerative Veränderungen erzielt werden können, muß offenbleiben. Selbst bei stufenloser Rekonstruktion der Gelenkflächen ist aufgrund der traumabedingten Schädigung der Gelenkknorpel vor allem bei Splitterfrakturen und Frakturen mit Luxatio ossis femoris centralis mit Veränderungen im Sinne

der sekundären Arthropathie zu rechnen.
Bei Frakturen mit Einengung der Beckenhöhle dürften sich dagegen durch einen Wiederaufbau der Fragmente Defäkationsbeschwerden und außerdem bei der Hündin Geburtshindernisse verhindern lassen.

2.2. Ilium Frakturen

2.2.1. nach konservativer Therapie

Von 262 konservativ behandelten Os ilium Frakturen wurden 86 (32,8 %) nachkontrolliert (Tabelle 15).
Bei 175 Os ilium Frakturen liegt kein Kontrollergebnis vor, weil die Besitzer der Hunde der Bitte zur Kontrolle nicht nachkamen, unbekannt verzogen waren oder der Hund an einer anderen Erkrankung gestorben war.
Der Beurteilung liegen der funktionelle und der röntgenologische Befund zugrunde. Dabei wurde das Heilungsergebnis bei Hunden groß- und kleinwüchsiger Rassen je nach Lokalisation (Darmbeinschaufel, -säule, schaufelnah, **Säulenmitte** , acetabulumnah) erfaßt. Aus der Anzahl und Lokalisation zusätzlicher Beckenfrakturen ließen sich Rückschlüsse auf das Heilungsergebnis ziehen.
Das Heilungsergebnis war "gut",
-wenn der Patient nicht lahmte,
-die Fragmente anatomisch korrekt oder annähernd korrekt (ohne Einengung der Beckenhöhle) verheilten,
-Veränderungen im Sinne der sekundären Arthropathie röntgenologisch nicht nachweisbar waren.
"Befriedigend" besagt:
-das Tier lief trotz röntgenologisch nachweisbarer Veränderungen im Sinne der sekundären Arthropathia deformans lahmheitsfrei,
-die Beckenhöhle war nicht eingeengt.
"Unbefriedigend" heißt:
-der Hund lahmte, Veränderungen im Sinne der sekundären Arthropathia deformans waren nachweisbar und/oder
-die Beckenhöhle war eingeengt.

Tabelle 15: Ergebnis nach konservativer Therapie bei 86 kontrollierten Darmbeinfrakturen bei Hunden klein- und großwüchsiger Rassen (Großwüchsige in der Klammer)

Lokalisation	n	gut	befriedigend	unbefriedigend Coxarthrose	unbefriedigend Verengung + Coxarthrose
Schaufel	24	10	6	4	4
	(2)	(2)	-	-	-
Säule:					
Schaufelnah	24	2	4	8	10
	(6)	-	-	(4)+	(?)
Corpus-Mitte	20	-	12	4	4
	(6)	-	-	(4)	(?)
Acetabulum-	4	-	2	-	2
nah	-	-	-	-	-
Summe	72	12	24	16	20
	(14)	(2)	-	(8)	(4)
	86	14	24	24	24

\+ Lähmung des N. ischiadicus (1)

"gutes" Ergebnis

"Gute" Ergebnisse wurden nach Darmbeinschaufel- (12) und schaufelnahen (2) Frakturen erzielt. Bei diesen Patienten war in allen Fällen das Os pubis und jeweils in 50 % der Fälle das Sitzbein derselben Seite oder der anderen Seite im Bereich der Tabula ossis ischii gebrochen.

"befriedigendes" Ergebnis

Trotz röntgenologisch nachweisbaren Veränderungen im Sinne der sekundären Arthropathia deformans im Hüftgelenk waren 24 Hunde kleinwüchsiger Rassen lahmheitsfrei. Bei 5 dieser Patienten waren außer beiden Darmbeinen die Schambeine gebrochen. Bei den verbleibenden 19 Patienten bestanden Frakturen des Scham- und des Sitzbeins derselben Seite.

"unbefriedigendes" Ergebnis

48 Patienten (55,8 %) lahmten aufgrund arthrotischer Veränderungen (24) oder es war zusätzlich zur Einengung des Beckens (24) mit Defäkationsbeschwerden gekommen. Auffallend ist, daß dieses Ergebnis vor allem auf Hunde großwüchsiger Rassen (12) zutrifft. Bei diesen Patienten war es aufgrund zusätzlicher Beckenfrakturen vor allem der Schambeine und des

Corpus ossis ischii zu erheblicher Dislokation der Fragmente gekommen.

2.2.2. nach operativer Therapie

Das Heilungsergebnis (Tabelle 16) war bei nur 1 Patienten gut und bei 2 befriedigend. In 6 Fällen wurde ein unbefriedigendes Resultat erzielt. Dabei kam es einmal durch die Fraktur zur Lähmung des Nervus ischiadicus. Bei fünf weiteren Patienten kam es aufgrund fehlerhafter Osteosynthese zum Ausbruch der Montage (4) oder zur Pseudarthrose (1).

Tabelle 16: Ergebnis nach operativer Therapie von 9 kontrollierten Darmbeinfrakturen (Großwüchsige in der Klammer)

Lokalisation	Verfahren	n	gut	befriedigend	unbefriedigend Coxarthrose	Pseudarthrose	Verengung und Coxarthrose
Schaufel	Platte	1	-	-	-	-	1
Säule:							
schaufelnah	Platte	3	1	2	-	-	-
		(2)	-	-	-	-	(2)+
Corpus-Mitte	Platte	2	-	-	-	-	2
	Cerclage	1	-	-	-	1	-
Summe		7	1	2	-	1	3
		(2)	-	-	-	-	(2)

+ Lähmung des N. ischiadicus

2.2.3. Diskussion

Aus der Analyse der Krankengeschichten und der Ergebnisse ergibt sich, daß mit der konservativen Therapie bei Frakturen des Os ilium funktionell in vielen Fällen ausreichend gute Ergebnisse zu erzielen sind. Besonders nach Darmbeinschaufel bzw. schaufelnahen Os ilium Frakturen und Os pubis Frakturen derselben Seite sowie Frakturen im Bereich der Tabula ossis ischii kommt es aufgrund der anatomischen Situation selten zur Dislokation der Fragmente. Die frakturierte Beckenhälfte wird in der Regel durch die Beckengürtelmuskulatur in einer anatomisch annähernd korrekten Lage gehalten.

Sind das Darmbein dagegen im Bereich des Corpus, das Corpus ossis ischii und das Os pubis gebrochen, werden die Fragmente meist in die Beckenhöhle verlagert. Es kommt einerseits zur Einengung des Beckens, andererseits wird

die gesamte Funktionseinheit des Hüftgelenks gestört, und damit der Entwicklung einer sekundären Arthropathie Vorschub geleistet. Es muß jedoch festgestellt werden, daß auch bei anatomisch korrekt verheilten Darmbeinfrakturen posttraumatische Arthropathien entstanden. Das läßt sich nur aus dem Unfallablauf erklären. Beim Autounfall von der Seite, wurden exponierte Teile wie das proximale Drittel des Oberschenkels mit dem Hüftkopf in die Gelenkpfanne gepreßt. Daraus resultieren röntgenologisch nicht nachweisbare Knorpel- und/oder Gelenkkapselschäden (Blutungen, Risse u. a.), die zur Veränderung im Sinne der sekundären Arthropathie führen. Bei Hunden großwüchsiger Rassen ist dann in der Mehrzahl der Fälle mit einer Lahmheit zu rechnen.
Aufgrund dieser Verletzungen dürften auch durch den operativen Aufbau des frakturierten Darmbeins keine wesentlich günstigeren Ergebnisse besonders im Hinblick auf die Entwicklung degenerativer Prozesse zu erzielen sein.
Allerdings läßt sich die Einengung des Beckens wohl durch eine stabile Osteosynthese verhindern. Daß es im eigenen Patientengut in der Mehrzahl der Fälle trotzdem zur Einengung kam ist mit Unzulänglichkeiten bei der Operation zu erklären.

2.3. Ischium Frakturen

Von 124 Sitzbeinfrakturen ohne Fraktur des Darmbeins und Acetabulums wurden 86 (69,3 %) behandelt. Dabei war in allen Fällen zusätzlich das Schambein derselben Seite im Bereich des Ramus cranialis **ossis pubis gebrochen.**
Von 86 behandelten Frakturen wurden 83 konservativ und 3 Frakturen operativ versorgt.

2.3.1. nach konservativer Therapie

Von 83 konservativ behandelten Frakturen wurden 26 (31,3 %) nachkontrolliert (Tabelle 17).
Bei 57 Sitzbeinfrakturen liegt kein Kontrollergebnis vor, da die Besitzer der Hunde der Bitte zur Kontrolle nicht nachkamen, unbekannt verzogen waren oder der Hund an einer anderen Erkrankung gestorben war.
Der Beurteilung liegen der funktionelle und röntgenologische Befund zugrunde. Im Heilungsergebnis ergaben sich keine Unterschiede zwischen Hunden groß- und kleinwüchsiger Rassen. Das Heilungsergebnis ist je nach Lokalisation der Fraktur (Sitzbeinhöcker, Tabula ossis ischii und Fraktur des Ramus ossis ischii und/oder Fraktur des Corpus ossis ischii erfaßt.

"gut" besagt:
Der Patient lief lahmheitsfrei und die Fragmente waren anatomisch korrekt oder annähernd korrekt verheilt.
"befriedigend" besagt:
Der Patient lief beschwerdefrei, röntgenologisch waren jedoch Störungen der Frakturheilung (Pseudarthrose) nachweisbar.
"unbefriedigend" besagt:
Der Patient lahmte.

"Gutes" Ergebnis:

16 Patienten (61,5 %) mit Frakturen im Bereich der Tabula (6) und des Ramus ossis ischii und/oder des Corpus ossis ischii (8) liefen lahmheitsfrei und wiesen röntgenologisch keine Veränderungen auf.
2 Sitzbeinhöckerfrakturen (25 %) waren ebenfalls komplikationslos verheilt. Bei diesen Frakturen bestand zusätzlich eine Femurfraktur.

"Befriedigendes" Ergebnis:

6 Patienten (75 %) mit Frakturen im Bereich des Sitzbeinhöckers liefen lahmheitsfrei, röntgenologisch war jedoch bei allen Fällen eine Pseudarthrose nachweisbar.

"Unbefriedigendes" Ergebnis:

Bei 4 Patienten (33,3 %) mit Frakturen im Bereich der Tabula ossis ischii, des Ramus ossis ischii und/oder des Corpus ischii war das Heilungsergebnis unbefriedigend. Die Beckenfrakturen waren korrekt verheilt. Die Lahmheit beruhte auf einer Pseudarthrose des Femurs (1), einer Femurkopfnekrose nach Epiphysiolysis des Caput ossis femoris (1) und auf Nearthrosenbildung nach Luxationen des Os femoris (2).

Tabelle 17: Ergebnis nach konservativer Therapie bei 26 kontrollierten Os ischii Frakturen

Lokalisation	n	gut	befriedigend (Pseudarthrose)	unbefriedigend
Sitzbeinhöcker	8	2+	6	-
Tabula	6	6	-	-
Tabula und R.o.i. und/oder C. i.	12	8	-	4++
Summe	26	16	6	4

\+ zusätzliche Femurfrakturen (2)

++ unbefriedigendes Ergebnis: 1. Femurpseudarthrose (1)
2. Femurkopfnekrose (1)
3. Nearthrosenbildung nach Luxatio ossis femoris (2)

2.3.2. nach operativer Therapie

3 Sitzbeinfrakturen wurden operiert und nachkontrolliert. In 2 Fällen handelte es sich um Frakturen des Sitzbeinhöckers. Diese wurden mit einer Drahtzuggurtung versorgt und heilten komplikationslos, die Tiere liefen lahmheitsfrei. Bei einer Fraktur des Corpus ossis ischii wurden die Fragmente durch eine Zugschraube fixiert. Auch diese Fraktur verheilte gut.

2.3.3. Diskussion

Bei Sitzbeinfrakturen mit Fraktur des Os pubis derselben Seite lassen sich durch die konservative Therapie funktionell ausreichend gute Ergebnisse erzielen.

Einschränkend muß jedoch gesagt werden, daß sich nach Sitzbeinhöckerfrakturen in 75 % der Fälle eine Pseudarthrose ausbildete. Im eigenen Patientengut verheilten zwar 2 (25 %) Sitzbeinfrakturen gut, dies war jedoch auf die zusätzlich bestehenden Femurfrakturen der gleichen Seite und auf die damit verbundene Entlastung und Ruhigstellung der traumatisierten Beckenanteile zurückzuführen.

Bemerkenswert ist, daß es im Gegensatz zu den vorher besprochenen Ilium Frakturen in keinem Fall zur Ausbildung einer posttraumatischen Arthropathie kam.

Dies bestätigt die Vermutung, daß bei diesen Frakturen der Hund von hinten angefahren wird, ohne daß es zur direkten Traumatisierung des Hüftgelenks kommt.

D. Schlußfolgerung

1. Beckenfrakturen des Hundes entstehen übereinstimmend mit Literaturangaben vorwiegend durch Autounfälle, im eigenen Patientengut zu 96 %. Mit der hohen Zahl (41 %) polytraumatisierter Patienten wird die Forderung von SCHEBITZ und BRASS (1975), bei jedem Unfallpatienten zusätzliche Verletzungen zu erfassen und falls notwendig bevorzugt zu behandeln, eindrucksvoll bestätigt.
2. Aufgrund der äußerst seltenen Fraktur nur eines Beckenknochens (10 %) ergibt sich für die Diagnose, neben der Erfassung der leichter zu diagnostizierenden Beckenfrakturen (Acetabulum, Os ilium), die systematische Suche nach weiteren Frakturen im Beckenbereich.
3. Ein Vergleich der Ergebnisse nach konservativer bzw. operativer Therapie mit den Angaben in der Literatur (Tab. 3 und 4) scheint wegen unterschiedlicher Bewertungskriterien und Patientenkollektiven nicht zweckmäßig zu sein.
   Allgemein kann jedoch gesagt werden, mit der konservativen Therapie allein durch Ruhebehandlung in Form der Käfighaltung lassen sich bei Beckenfrakturen funktionell in vielen Fällen ausreichd gute Ergebnisse erzielen. Allerdings kommt es nach Acetabulumbrüchen immer und nach Os ilium Frakturen meist zu Veränderungen im Sinne der sekundären Arthropathia deformans. Daraus resultiert für Hunde großwüchsiger Rassen in der Mehrzahl der Fälle eine Lahmheit, während eine Funktionsbeeinträchtigung dadurch bei Hunden kleinwüchsiger Rassen seltener vorkommt.
   Ob bei Beckenfrakturen bessere Ergebnisse durch eine Osteosynthese zu erreichen sind, kann aufgrund der geringen Zahl (31) operativ versorgter Beckenbrüche nicht gesagt werden. Es muß jedoch festgestellt werden, daß mit der Osteosynthese nur eines Beckenknochens bei der Vielzahl weiterer Beckenfrakturen eine ausreichende Stabilisierung kaum gelingt, vor allem wenn es sich um Splitterfrakturen handelt.
   Damit läßt sich zum Teil das schlechte Ergebnis operativ versorgter Beckenfrakturen im eigenen Patientengut begründen.
   Falls man sich zur operativen Behandlung entschließt, sollte eine stabile Osteosynthese angestrebt werden. Nur so lassen sich Komplikationen im Heilungsablauf vermeiden.

E. Zusammenfassung

1. Anatomische Grundlagen, Häufigkeit, Ätiologie, Frakturform, Lokalisation und Diagnose sowie Behandlungsverfahren (konservativ und operativ) der Beckenfraktur des Hundes werden anhand der Literatur erörtert.
2. In den Jahren 1970 - 1977 wurden 688 Hunde mit 2072 Beckenfrakturen und 232 Diastasen im Iliosakralgelenk vorgestellt. Schambein (846 ≙ 35,7 %) und Sitzbein (544 ≙ 22,9 %) waren am häufigsten gebrochen. Darmbein-(314 ≙ 13.3 %) und Acetabulumfrakturen (288 ≙ 12,2 %) waren seltener.
3. Aus der Rasseverteilung ergab sich eine höhere Beteiligung Hunde kleinwüchsiger Rassen (539 ≙ 78,3 %). Auffallend war der hohe Anteil der Dackel mit 47 %. Großwüchsige Hunde (149 ≙ 21,7 %) hatten dagegen seltener Beckenfrakturen.
4. Männliche und weibliche Hunde waren etwa zu gleichen Teilen betroffen (54,4 % bzw. 45,6 %).
5. In der Altersverteilung überwog die Anzahl der jungen Hunde im Alter bis zu einem Jahr. Bei großwüchsigen Hunden waren 58,3 %, bei kleinwüchsigen Hunden 42,5 % im ersten Lebensjahr betroffen.
6. Mit 95,9 % war der Autounfall die weitaus häufigste Ursache. Bei 286 Hunden (41 %) wurden 451 zusätzliche Verletzungen festgestellt. Hunde großwüchsiger Rassen waren prozentual häufiger als Hunde kleinwüchsiger Rassen vertreten. Besonders hoch war dabei die Anzahl weiterer Frakturen (58,9 %) und lebensbedrohlicher Verletzungen (22,5 %).
7. Aus der Lokalisation der Beckenfrakturen war zu ersehen, daß meist mehrere Beckenknochen (617 Tiere ≙ 89,7 %) frakturierten, selten kam es dagegen zum Bruch eines einzelnen Beckenknochens (71 Tiere ≙ 10,3 %). Bei Darmbein-, Acetabulum- und Sitzbeinfrakturen wurden zusätzliche Frakturen größtenteils auf derselben Seite gesehen, während auf der anderen Seite vermehrt Diastasen im Iliosakralgelenk und Luxationen des Os femoris festgestellt wurden.
8. Von 688 Hunden wurden 618 behandelt; 587 (94,9 %) konservativ und 31 (5,1 %) operativ. Die konservative Therapie bestand in der Ruhigstellung (Käfigruhe) des Patienten. Bei der operativen Therapie wurde meist die Plattenosteosynthese (17) durchgeführt. Andere Verfahren wie Zuggurtung (6), Schraubung (6), Markraumfixation (1) und Gerclage (1) wurden selten angewendet. Für die Fraktur jedes Beckenknochens

wurden die Ergebnisse gesondert dargestellt.

9. Acetabulumfraktur

Von 288 Acetabulumfrakturen wurden 242 behandelt; 226 konservativ und 16 operativ. 87 der 226 konservativ behandelten Acetabulumfrakturen wurden nachkontrolliert.

Ein befriedigendes Ergebnis (Coxarthrose ohne Funktionsausfall) wurde bei 44 der Tiere (50,5 %) festgestellt. Das Ergebnis wurde vor allem bei Hunden kleinwüchsiger Rassen (77,3 %) erzielt.

In 43 Fällen war das Ergebnis unbefriedigend, d. h. außer den röntgenologischen Veränderungen (Coxarthrose 28, Nearthrose 10 und Einengung des Beckens 5) bestand Funktionsausfall. Großwüchsige Hunderassen waren mit 65,1 % (28) häufiger vertreten.

Von 16 operativ behandelten Acetabulumfrakturen wurden 11 kontrolliert. Bei 4 Patienten war das Heilungsergebnis befriedigend, bei 7 Patienten unbefriedigend. Die Hunde lahmten wegen posttraumatischer Arthropathie (6) oder Nearthrosen (1).

10. Iliumfrakturen

Von 262 konservativ behandelten Darmbeinfrakturen wurden 86 nachkontrolliert. Ein gutes Ergebnis wurde in 14 Fällen (16,2 %) bei Schaufel- oder schaufelnahen Darmbeinfrakturen erzielt. Befriedigend war das Ergebnis bei 24 Patienten (29,9 %) zu beurteilen. Ein unbefriedigendes Heilungsergebnis wurde bei 48 Patienten (55,8 %) erzielt. Die Tiere lahmten und/oder hatten eine Verengung der Beckenhöhle.

Nach operativer Therapie war bei einem Patienten das Heilungsergebnis gut und bei 2 befriedigend. Bei 6 Patienten ist das schlechte Ergebnis auf Verengung der Beckenhöhle (5) und auf Lähmung des N. ischiadicus (1) zurückzuführen.

11. Ischiumfrakturen

Von 83 konservativ behandelten Sitzbeinfrakturen mit zusätzlicher Schambeinfraktur derselben Seite wurden 26 (31,3 %) kontrolliert. Gut war das Heilungsergebnis bei 18 Patienten (69,2 %). Bei 6 Patienten wurde außerdem ein befriedigendes Ergebnis erzielt. 4 Patienten lahmten und wurden daher unbefriedigend beurteilt.

2 Sitzbeinfrakturen und eine Fraktur des Corpus ossis ischii wurden operativ versorgt. Die Frakturen verheilten komplikationslos, die Tiere liefen beschwerdefrei.

F. Summary

1. The anatomy, etiology, frequency, forms of the fractures, diagnosis as well as methods of treatment (conservative and operative) of pelvic fractures are discussed with reference to the literature.
2. In 8 years (1970 - 1977) 688 dogs with 2072 fractures of the pelvic bones and 232 sacroiliac luxations were presented. Fractures of Os pubis (846 ≙ 35,7 %) and Os ischii (544 ≙ 22,9 %) were most common. On the other hand fractures involving Os ilium (314 ≙ 13,3 %) and acetabulum (288 ≙ 12,2 %) were less frequent.
3. Small breeds of dogs were more often involved (78,3 %) whereby the dachshound with 47 % was most common. The large breeds of dogs were less frequently involved.
4. The male and female dogs were almost equally affected (54,4 % and 45,6 % respectively).
5. Dogs up to 1 year of age in both large (58,3 %) and small breeds (42,5 %) were mainly diagnosed.
6. In 95,9 % of the cases the pelvic fractures were a result of road accidents.
   451 additional injuries were diagnosed in 286 (41 %) of the dogs. These were more often among large breeds of dogs. Noticable is the high incidence of fractures in other bones of the body (58,9 %) and the life-threatening injuries (22,5 %).
7. Frequently observed were fractures of several pelvic bones (89,7 %). Single bones were diagnosed in 71 cases (10,3 %). Fractures of the Os ilium, acetabulum and Os ischii were more often accompanied by fractures of other pelvic bones on the same side while on the opposite side there were more luxations of the iliosacral joint and the femoral head.
8. 618 of 688 dogs were treated: 587 (94,9 %) of these were treated conservatively and 31 (5,1 %) operatively. Conservative treatment consisted mainly of movement restriction in form of cage rest. Bone-plating was the main method of operative treatment (17 times). Other methods like tension-band-wire (6 times), screws (6 times), intramedullary fixation (1) and cerclage (1) were rarely used. For the fracture of each pelvic bone the results are itemized separately.
9. Acetabulum
   Out of 288 fractures of the acetabulum, 242 were treated: of these 226 conservatively and 16 operatively. From 226 conservatively treated fractures 87 (38,5 %) fractures were re-examined.

Satisfactory results (arthrosis deformans without functional loss) were found in 44 (50,5 %) of the cases. Here, it was noticed that small breeds of dogs made up 77,3 %.

Unsatisfactory results were recorded in 43 cases. Radiologically observable changes, like Coxarthrosis 28, Nearthrosis 10, and narrowing of the pelvic cavity 5, were accompanied by functional loss. Large breeds of dogs formed 65,1 % (28) of these cases.

11 of 16 operated cases were re-checked. In 4 cases the results were satisfactory and in 7 cases insatisfactory. 6 of these were lame as a result of posttraumatic arthrosis and in 1 case as a result of nearthrosis.

10. Os ilium

86 of 262 conservatively treated fractures of the Os ilium, were re-examined. Good results were observed in 16,2 % of the cases especially where the fractures were on the wing of the ilium or at the junction between the wing and body of the ilium. Satisfactory results were obtained in 29,9 % of the cases. Unsatisfactory results were recorded in 55,8 % of the patients. The dogs were lame and/or had a narrowed pelvic cavity.

From the operated patients, only one could be graded as good, 2 were with satisfactory and 6 patients had unsatisfactory results due to narrowed pelvic cavity (5) and lameness that could be traced back to trauma on the sciatic nerve.

11. Os ischii

26 (31,3 %) of the 83 conservatively treated fractures of the Os ischii - with additional Os pubis fractures on the same side - were re-examined. Good results were obtained in 18 (69,2 %) patients. 6 patients showed satisfactory results. 4 cases showed unsatisfactory results due to lameness.

2 fractures of the ischiatic tuberosity and 1 fracture of the body of the ischium were operated. The fractures healed without complications and the animals were without any evidence of lameness.

G. Literaturverzeichnis

1. ALEXANDER, J. E., J. ARCHIBALD, and A. J. CAWLEY (1962)
Pelvic fractures and their reduction in small animals.
Mod. vet. Pract. 43 (9), 41

2. ALEXANDER, J. E., J. ARCHIBALD, and A. J. CAWLEY (1962)
Fractures of the acetabulum.
Mod. vet. Pract. 43 (10), 39

3. ALEXANDER, J. E., J. ARCHIBALD, and A. J. CAWLEY (1962)
Multiple fractures of the pelvis in small animals.
Mod. vet. Pract. 43 (11), 33

4. ARCHIBALD, J., N. M. NASTI, and W. MEDWAY (1953)
Open reduction for correction of coxofemoral dislocations.
Vet. Med. 48, 273

5. ARSLANBEY, M. D. (1966)
Les fractures du bassin chez le chien et leur traitement par ostéosynthèse.
Thèse de Doctorat vétérinaire, Alfort

6. BARKE, A. (1939)
Knochenbrüche nach Verkehrsunfällen bei Hunden.
Dtsch. tierärztl. Wschr. 47, 4

7. BOCCADORO, B. (1964)
Aspetti radiologici delle lesioni del bacino del cane.
Veterinaria Milano 5, 379

8. BOJRAB, M. J. (1975)
Current techniques in small animal surgery I.
Lea and Febinger, Philadelphia, Pa.

9. BRINKER, W. O. (1965)
Canine surgery.
American veterinary publications, Inc., Santa Barbara, Calif.

10. BROWN, R. E. (1953)
A surgical approach to the coxofemoral joint of dogs.
N. Amer. Vet. 34, 420

11. BROWN, S. G., H. ROSEN (1971)
Craniolateral approach to the canine hip: A modified Watson-Jones approach.
J. Amer. Vet. Med. Ass. 159 (9), 1117

12. BRUNNBERG, L. (1974)
Humerusfrakturen mit Beteiligung des Ellbogengelenkes - Behandlung und Ergebnisse in den Jahren 1970 - 1972.
Vet. Med. Diss. München

13. CARLIN, J. (1928)
Beckenbrüche bei Hunden.
Rundschau 31, 579

14. CARTER, H. E. (1964)
The clinical approach to the fractures in small animals.
Vet. Rec. 76 (49), 1412

15. CAWLEY, A. J., J. ARCHIBALD (1955)
Intramedullary pinning of the pelvic fractures (Ilium).
N. Amer. Vet. 36, 747

16. CAWLEY, A. J. (1973)
Surgery of the canine hip.
Archives 3, 3

17. CHAFFEE, V. W. (1977)
Dorsolateral approach to the canine pelvis (a photographic essay).
Vet. Med./Small Anim. Clin. 67, 315

18. CHAMBERS, E. E., B. DARNELL (1972)
Repair of pelvic fractures in dogs.
Vet. Med./Small Anim. Clin. 67, 315

19. CLARK, J. H. (1967)
Repairing of the pelvic fractures.
Mod. vet. Pract. 48, 31

20. CLAY-JONES, D. G. (1974)
Management of pelvic fractures in the dog.
Vet. Rec. 95, 635

21. DE OLIVEIRA, H. F. (1969)
Radiological anatomy of the normal pelvis in the dog.
Revista du Faculdade de Medicinia Veterinaria, Sao Paulo

22. ELLENBERGER, W., H. BAUM (1974)
Anatomie der Haustiere.
18. Aufl. Springer Verlag, Berlin-Heidelberg-New York

23. FRÖHNER (1895)
Statistische und kasuistische Mitteilungen über die Häufigkeit der Frakturen bei den kleinen Haustieren insbesondere beim Hunde.
Monatshefte für prakt. Tierhk. 6, 241

24. GRØNDALEN, J. (1969)
Fractura pelvis hos hund: En etterundersøkelse av hunder med bekkenbrudd innbragt til Institutt for kirurgi, Norges Veterinaerhøgskole, i tidsrommet 1955 - 1965.
Nord. Vet. Med. 21, 505

25. HAUSER, P., P. HUTZSCHENREUTER (1978)
Operative Frakturbehandlung bei Hund und Katze mit Katzen-DCP.
Schweiz. Arch. Tierhk. 120, 195

26. HENLEY, C. A. (1955)
Comminuted fractures of the femoral neck and pelvis of the dog.
J. Amer. Vet. Med. Ass. 127, 47

27. HERRON, M. R. (1977)
Screw-wire fixation of the acetabular fractures.
Canine Practice 7 (2), 48

28. HICKMAN, J. (1964)
Veterinary Orthopeadics.
J. B. Lippincott Co., Philadelphia, Pa.

29. HOHN, R. B., J. M. JANES (1966)
Lateral approach to the canine Ilium.
J. Amer. Anim. Hosp. Ass. 2, 11

30. HOHN, R. B. (1973)
Fractures of the pelvis.
Orthopaedic Symposium, Toronto

31. HORNE, R. D. (1971)
The use of modern bone-plating equipment in small animal orthopedics.
Vet. Med./Small Anim. Clin. 66, 575

32. HULSE, D., J. HAUPTMAN, and J. CHITTWOOD (1976)
Indications for stabilisation of sacroiliac luxation in the dog and cat.
Vet. Med./Small Anim. Clin. 71 (10), 1413

33. KIRKBRIDE, L. M., J. G. CARTER (1970)
Fractures of the innonomate bone in a male mongrel dog.
Vet. Rec. 87, 643

34. KNOWLES, A. T., J. O. KNOWLES, and R. B. KNOWLES (1949)
Clinical application of Splints in the fractures of the pelvis.
Vet. Med. 44, 308

35. KOESTLIN, R. G. (1973)
Kniegelenk(nahe) Frakturen des Femur bei Hund und Katze - Behandlung und Ergebnisse in den Jahren 1970 - 1972.
Vet. Med. Diss. München

36. LANVIER, J. F. (1973)
Contribution à l'étude des fractures du bassin chez le chien.
Thèse pour le Doctorat vêtérinaire, Alfort

37. LEE, G. T., J. C. BLAKEMORE, and R. E. LEWIS (1964)
Clip fixation of iliac shaft fractures.
Vet. Med. 59, 1121

38. LEIGHTON, R. L. (1968)
Surgical treatment of some pelvic fractures.
J. Amer. Vet. Med. Ass. 153, 1739

39. LEONARD, E. P. (1971)
Orthopeadics surgery of the dog and cat.
W. B. Saunders Co., Philadelphia-London

40. MacCOY, D. M. (1975)
Acetabular fracture fixation.
J. Amer. Vet. Med. Ass. 166, 309

41. MEYER, J. (1977)
Unterarmfrakturen des Hundes - Behandlung und Ergebnisse
1970 - 1974
Vet. Med. Diss. München

42. MILLER, M. E., G. C. CHRISTENSEN, and H. E. EVANS (1964)
Anatomy of the dog.
W. B. Saunders Co., Philadelphia-London

43. MORRIS, R. E. (1970)
A surgical repair of pelvic fractures.
Vet. Rec. 86, 559

44. MÖLLER, L. F. (1975)
Unfallfolgen aus klinischer Sicht.
Prakt. Tierarzt 56 (1), 10

45. MÖLLER, M. E., M. ALLGÖWER, and H. WILLENEGGER (1970)
Manual of internal fixation.
Springer-Verlag, New York

46. NICKEL, R., A. SCHUMMER und E. SEIFERLE (1977)
Lehrbuch der Anatomie der Haustiere, Band I: Bewegungsapparat.
4. Aufl. Verlag Paul Parey, Berlin-Hamburg

47. OLSEN, M. L. (1959)
Canine Surgery.
4th Ed. American Veterinary Publications Inc., Evanston Ill

48. PFEIFFER, C. (1977)
Unterschenkelfrakturen beim Hund - Behandlung und Ergebnisse in den Jahren 1970 - 1974.
Vet. Med. Diss. München

49. PICHARD, R. (1966)
Techniques chirurgicales de réparation des fractures du col de l'ilium.
Bulletin de la société vét. Practique. 325

50. PICHARD, R. (1975)
Chirurgie traumatologique des lésions récentes de la ceinture pelvienne du chien.
Cah. Méd. vét. 44, 239

51. PIERMATTEI, D. L., R. G. GREELEY (Deutsche Übersetzung von U. MATIS) (1975)
Zugänge zum Skelettsystem von Hund und Katze. Atlas mit Operationsbeschreibung.
F. K. Schattauer Verlag, Stuttgart-New York

52. POND, M. J. (1975)
In current techniques in small animal surgery.
Lea and Febiger, Philadelphia, Pa.

53. RIEGER, H. (1956)
Frakturen in der Pfanne des Hundes und ihre operative Behandlung.
Berl. Münch. tierärztl. Wschr. 69, 360

54. RISER, W. H. (1973)
Growth and development of the normal canine pelvis, hip joints and the femur from birth to majority: A radiographic study.
J. Amer. Vet. Radiol. Soc. 14, 23

55. ROBINS, G. M., J. S. DINGWALL, and G. SUMNER-SMITH (1973)
The plating of pelvic fractures in the dog.
Vet. Rec. 93, 550

56. SCHEBITZ, H., W. Brass (1975)
Allgemeine Chirurgie für Tierärzte und Studierende.
Paul Parey Verlag, Berlin-Hamburg

57. SCHEBITZ, H., H. WILKENS (1977)
Atlas der Röntgenanatomie von Hund und Katze.
3. Aufl., Paul Parey Verlag, Berlin-Hamburg

58. SCHNECK, G. (1973)
Seltener Beckenbruch bei einem Hund und einer Katze.
Wien. tierärztl. Mschr. 60, 5

59. SCHORRLE, G. (1979)
Femurschaftfrakturen beim Hund - Behandlung und Ergebnisse in den Jahren 1970 - 1977.
Vet. Med. Diss. München (im Druck)

60. SILBERSIEPE, E., E. BERGE und H. MÖLLER (1976)
Lehrbuch der speziellen Chirurgie für Tierärzte und Studierende.
14. Aufl. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart

61. SINGLETON, W. B. (1966)
Limb fractures in the dog and cat: 4. Fractures of the hind limb.
J. Small Anim. Pract. 7, 163

62. SISSON, S., J. D. GROSSMAN (1969)
The anatomy of the domestic animals.
4th Ed. W. B. Saunders Co., Philadelphia-London

63. SLOCUM, B., R. B. HOHN (1975)
A surgical approach to the caudal aspect of the acetabulum and the body of the ischium in the dog.
J. Amer. Vet. Med. Ass. 167, 65

64. SUPPIGER, F. X. (1957)
Intramedulläre Frakturfixation nach Rush bei Hund und Katze.
Zentralblatt Vet. Med. 4, 907

65. TICER, J. W., E. IZQUIERDO, and J. M. McELROY (1972)
Urethral ruptur in a dog.
J. Amer. Vet. Med. Ass. 160, 318

66. OBERREITER, O. (1928)
Beckenfrakturen und Verletzungen, insbesondere der Beckeneingeweide beim Hund.
Wien. tierärztl. Mschr. 15, 803

67. OBERREITER, O. (1930)
Unfallverletzungen bei Kleintieren.
Wien. tierärztl. Mschr. 17, 413

68. VUKELIC, E., S. RAPIC (1960)
Beitrag zur Kenntnis der Epiphysenlösungen bei Haustieren.
Schweiz. Arch. Tierhk. 102, 607

69. WARDSWORTH, P. L., W. B. HENRY (1974)
Dorsal surgical approach to the acetabulum in the dog.
J. Amer. Vet. Med. Ass. 15, 908

70. WHEATON, L. G., R. B. HOHN, and J. W. HARRISON (1973)
Surgical treatment of acetabular fractures in the dog.
J. Amer. Vet. Med. Ass. 162, 385

71. WIDMER, W. (1978)
Beitrag zur Entwicklung des Skeletts der Hintergliedmaße beim Deutschen Schäferhund.
Vet. Med. Diss. München

72. WHITTICK, W. G. (1974)
Canine Orthopaedics.
Lea and Febinger, Philadelphia, Pa.

73. WINGFIELD, W. E. (1974)
Lower urinary tract injury associated with pelvic trauma.
Canine Practice 1, 25

74. ZEDLER, W. (1961)
Zur Beckenfraktur bei Hund und Katze.
Berl. Münch. tierärztl. Wschr. 74, 265

An dieser Stelle möchte ich Herrn Prof. Dr. H. Schebitz für die Überlassung des Themas und die großzügige, allzeit gewährte Unterstützung bei der Durchführung dieser Arbeit danken.

Besonders möchte ich Herrn Dr. L. Brunnberg und Frl. B. Euler aufrichtigen Dank sagen für die mir entgegengebrachte Geduld, Toleranz und selbstlose Hilfeleistung.

Ferner möchte ich auch allen anderen Mitarbeitern der Chirurgischen Universitäts-Tierklinik München für die wertvolle Hilfe und die nützlichen Anregungen danken.

LEBENSLAUF

JAXON NAKASALA-SITUMA
geb. 13. 1. 1950
in Buwabwala / Uganda

DATEN

1958 - 1962	Grundschule
1962 - 1964	Mittelschule
1964 - 1970	Gymnasium
1970 - 1975	Studium der Tiermedizin an der Makerere-Universität in Kampala
1975 - 1976	Wissenschaftlicher Assistent an der Tiermedizinischen Fakultät der Makerere-Universität in Kampala
1976 - 1977	Sprachkurs am Goethe-Institut in Freiburg
1977 - 1979	Doktorand an der Chirurgischen Universitäts-Tierklinik in München als Stipendiat des Deutschen Akademischen Austauschdienstes